

1/pRTS

1

10/539774

JC17 Rec'd PCT/PTO 20 JUN 2005

## Beschreibung

## Greifer und Betriebsverfahren

- 5 Die Erfindung betrifft einen Greifer zur Handhabung von Rahmen, sogenannten Frames, in der sogenannten Backend-Fertigung von Chips. An dieser Stelle werden fertig prozessierte Wafer auf ringförmige Rahmen, die mit Folie überspannt sind, aufgeklebt, zur Vereinzelung gesägt und anschließend mit einem Gehäuse versehen, das in der Regel aus Kunststoff besteht. Zur Handhabung der Rahmen, die mit oder ohne Wafer transportiert werden müssen, sind entsprechende Greifer notwendig.

- 15 Bei den Rahmen handelt es sich um flache, runde Kunststoffrahmen. Dabei ist ein Rahmen in der Regel ringförmig ausgebildet und weist eine Folienüberspannung auf, so dass der innere meist kreisförmige Bereich in der Aufsicht von der Folie abgedeckt wird. Auf diese Folie wird ein prozessierter Wafer aufgeklebt. Nach dem Sägeprozess, wenn sämtliche einzelnen Chips, die auf einem Wafer enthalten sind, vereinzelt sind, ist das gesamte Gebilde bestehend aus Rahmen, Folie und darauf aufgeklebter Vielzahl von Chips sehr elastisch. Die relativ schweren Halbleiterelemente sorgen oft für eine wesentliche Verformung der Folie, so dass diese nach unten durchhängt. Für den Transport der Rahmen werden sogenannte Rahmenkassetten verwendet, die bis zu 25 Rahmen aufnehmen. Die Breite der Kassetten ist auf den Durchmesser der Rahmen angepasst, wobei die Kassetten waagerechte übereinander liegende Schlitze aufweisen, um eine Mehrzahl von Rahmen aufzunehmen.

30

- Um in dem sogenannten Preassembly-Bereich die Rahmen mit Folie und Wafer handhaben zu können, werden in der Regel Roboter mit einem angepassten Greifer eingesetzt. Dieser Greifer be- und entlädt die Kassetten und führt die Rahmen mit Folie und Wafer verschiedenen Prozessierungsstationen zu bzw. holt diese von dort ab, um sie wieder in Kassetten abzulegen.

35

Das Entnehmen von Rahmen oder das Beladen der Kassetten mit diesen Rahmen ist der komplizierteste Vorgang eines solchen Transportvorgangs. Der Hintergrund verschiedener Probleme ist insbesondere die Biegsamkeit der Rahmen und der enge Schlitz-  
5 abstand in den Kassetten, in denen die Rahmen jeweils benachbart übereinander lagern. Beides führt in der Regel zu sporadischen Fehlern und jeweils zum Anlagenstillstand.

Bekannt sind verschiedene Varianten von Greifern, die als  
10 Zangengreifer ausgeführt sind. Das Problem bei dieser Technik besteht darin, die Ausmaße des Greifers mit den dicht in eine Kassette gelagerten Rahmen zu kombinieren. Ein derartiger Zangengreifer ist zum Anfahren eines Schlitzes in einer Kassette nicht geeignet, da die beiden für einen Zangengreifer  
15 notwendigen, zusammenwirkenden Systeme nur schwer in eine gefüllte Kassette einzuführen sind. Der Zangengreifer wird sporadisch immer wieder zu Zusammenstößen zwischen Rahmen und Kassette führen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die auf die Rahmen gespannte Folie durch die Beladung mit einem  
20 Wafer stark nach unten durchhängt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Greifer und ein Betriebsverfahren dafür bereitzustellen, womit ringförmige Rahmen mit einer Folienbespannung zum Transport von Wafern  
25 zuverlässig an mit übereinander liegenden Schlitzten versehenen Kassetten be- und entladen werden können.

Die Lösung dieser Aufgabe geschieht durch die jeweiligen Merkmalskombinationen der Ansprüche 1 bzw. 4.

30 Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Das Wesentliche der Erfindung besteht darin, dass der Greifer  
35 lediglich eine Stützfläche aufweist, so dass er unter einen Rahmen mit Folie zwischen zwei übereinanderliegenden solchen Elementen, die in einer Kassette in zwei benachbarten Schlitz-

zen gelagert sind, einfahren kann. Dazu weist der Greifer Finger auf, die den Rahmen unterstützen und auch Teilbereiche der Folie, insbesondere den Außenbereich der Folie. Unterstützen der Folie bedeutet in diesem Fall, dass die Folie in dem Bereich unterstützt wird, in dem sie frei zugänglich ist, womit die Teile der Folie, die sich mit dem Rahmen zur Verklebung überschneiden, nicht betrachtet werden.

In den Bereichen des Greifers bzw. der Finger, die in der Aufsicht unterhalb der Folie zum Liegen kommen, sind sogenannte Unterdrucköffnungen am Greifer positioniert, mit denen die Folie punktuell angesaugt werden kann. Somit kann ein Rahmen mit Folie und eventuell darauf befindlichem Wafer vom Greifer mechanisch unterstützt werden und gleich zeitig durch die Mehrzahl von Unterdrucköffnungen im Zusammenwirken mit der Folie fixiert werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Unterdrucköffnungen in dem Außenbereich an der Folie positioniert werden, so dass eine gleichzeitige Unterstützung des Rahmens durch die Finger gewährleistet ist.

Für die Belange der unterschiedlichen Prozessierungsstationen sollte der Rahmen von vorneherein relativ zum Greifer genau ausgerichtet sein, beispielsweise durch Justierstifte, die entweder mit entsprechenden Aussparungen am Rahmen korrespondieren oder in Folge des passend gewählten Abstandes am kreisförmigen Außenrand des Rahmens eine mittige Ausrichtung bewirken. Aus diesem Grund wird über Justierstifte, die am Greifer vorhanden sind und die mit Aussparungen am Rahmen korrespondieren, eine Vorausrichtung vorgenommen. Diese wird optimiert, indem in Bestückungsrichtung der Rahmen relativ zur Kassette an der Hinterseite der Kassette ein Anschlag vorgesehen ist, an den in Zusammenwirken mit den Justierstiften der Rahmen angedrückt wird, so dass eine zuverlässige laterale Ausrichtung zwischen Rahmen und Greifer möglich ist.

Im Betrieb eines Greifer 9 entsprechend der Anmeldung können somit Rahmen in einer dicht bestückten Kassette problemlos aufgenommen und relativ zum Greifer durch Unterdruckfixierung im ausgerichteten Zustand fixiert werden.

5

Im Folgenden wird anhand von schematischen, die Erfindung nicht einschränkenden Figuren ein Ausführungsbeispiel beschrieben:

10 Fig. 1 zeigt einen Greifer 1 mit Rahmen 2 und Folie 3 sowie Justierstifte 4 und einen Anschlag 7;

Fig. 2 zeigt die Frontansicht einer Kassette 9 mit quer liegenden Schlitzten 10 zur waagerechten, übereinander angeordneten Lagerung von Rahmen 2.

15

In der Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Greifer 1 dargestellt. Dieser besitzt in diesem Fall zwei Finger 10 zur Aufnahme des Rahmens 2. Die Unterdrucköffnungen 5, mittels derer die Folie 3 ansaugbar ist, sind im Außenbereich der Folie 3 angeordnet, d. h. in der Nähe des äußeren Randes der Folie benachbart zum inneren Rand des ringförmigen Rahmens 2. Die Unterdrucköffnungen 5 weisen eine nach oben zeigende Öffnung mit geringfügiger über die obere Oberfläche des Rahmens 1 hinausgehender Überhöhung auf, so dass sie gesichert in Kontakt mit der Folie 3 stehen. Die mit den abgeflachten Fingerspitzen 8 versehenen Finger 10 greifen in Teilbereichen jeweils unter den Rahmen 2 und die Folie 3. Die Ausbildung der Fingerspitzen 8 dient zum besseren Einfädeln zwischen den verschiedenen Rahmen 2 in einer Kassette 9.

20

25

30

Die Folie 3, die auf dem ringförmigen Rahmen 2 aufgespannt ist, trägt meist einen in der Größe unterschiedlichen Wafer 6, der eine Vielzahl von fertig prozessierten Chips aufweist, die in einem Sägeprozess auf der Folie gehalten werden soll.

35

Der Rahmen 2 ,der auch als Frame bezeichnet wird, soll für den Transport mit einem Greifer 1, der auch als Paddle bezeichnet wird, relativ zu diesem exakt ausgerichtet sein, um das Positionierungsverfahren in einer Prozessierungsstation zu vereinfachen. Hierzu sind zweckmäßiger Weise Aussparungen am Rahmen 2 vorgesehen, in die am Greifer 1 befestigte Justierstifte 4 beim Einfahren des Greifers 1 in die Kassette 9 eingreifen und den Wafer an einen Anschlag 7 andrücken. Durch das Zusammenwirken der Justierstifte mit den Aussparungen und der am Rahmen dargestellten geraden Außenkonturen mit dem Anschlag 7 wird diese Ausrichtung des Rahmens relativ zum Greifer bewirkt. Im Anschluss an die Ausrichtung wird über die Unterdrucköffnungen 5 Unterdruck angelegt, womit die Folie 3 und der Rahmen 2 relativ zum Greifer 1 arretiert sind.

Die Erhöhungen an den Unterdrucköffnungen 5 sind vorzugsweise oben abgerundet, um Beschädigungen an der Folie zu vermeiden. Bei den Justierstiften 4 handelt es sich um kleine, senkrecht stehende Rollen, die in die Kerben des Frames eintauchen. An einer Position einer Unterdrucköffnung 5 befindet sich vorzugsweise eine Öffnung, wobei jedoch jede andere Konfiguration mit mehreren Öffnungen an einem Fixierpunkt möglich ist.

Während des Betriebs wird zur Entnahme das Einfahren des Greifers in die Kassette 9, die anschließende Ausrichtung, Fixierung und Entnahme des Rahmens 2 aus der Kassette 9 analog zur Bestückung ablaufen, jedoch in umgedrehter Reihenfolge, wobei der Ausrichtevorgang bei der Beladung entfallen kann.

In der Fig. 2 ist die Frontansicht einer Kassette 9 dargestellt, die waagerecht liegende Schlitz 12 aufweist. Die Schlitz sind jeweils durch die Stützen 11 festgelegt, die einen Rahmen 2 lediglich an den Außenbereichen tragen. Dargestellt sind Folien 3 ohne Beladung und mit einem aufgeklebten Wafer 6 im unten dargestellten Fall. Das Gewicht des Wafers 6 führt zu einer Durchbiegung bzw. einem Durchhängen der Folie

6

3. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Wafer 6 bereits gesägt ist, so dass ein relativ instabiles Gebilde aus Rahmen 2, Folie 3 und Wafer 6 bzw. einzelnen Chips vorliegt. Die Finger 10 des Greifers fahren, um eine Beschädigung der
- 5 Folie 3 und des Wafers 6 zu verhindern, in dem Bereich unter den Rahmen 2, in dem der Übergang zwischen dem Rahmen-Innenrand und Folie 3 liegt.

## Patentansprüche

1. Greifer (1) mit mindestens zwei annähernd parallel ausgerichteten, gegenseitig beabstandeten Fingern (10), die zur teilweisen Unterstützung von ringförmigen, mit einer Folie (3) bespannten Rahmen (2) im Bereich von Rahmen und Folie ausgebildet sind, mit nach vorne abgeflachten Fingerspitzen (8) und am Greifer ausgebildeten Unterdruckleitungen, die an der oberen Oberfläche des Greifers (1) in Form von mehreren Unterdrucköffnungen (5) mit erhöhtem Austritt enden und die zum Zusammenwirken mit der Folie (3) positioniert sind.

2. Greifer nach Anspruch 1, bei dem die Unterdrucköffnung (5) mit dem Außenbereich der Folie (3) korrespondieren.

3. Greifer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Justierstifte (4) am Greifer angebracht sind, die mit Aussparungen am Rahmen (2) zur gegenseitigen Ausrichtung korrespondieren.

4. Verfahren zum Betrieb eines Greifers entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 3, bestehend aus folgenden Schritten:

- der Greifer (1) fährt zur Aufnahme eines waagerecht gelagerten und mit Folie (3) bespannten Rahmens 2 unter diesen, so dass in der Aufsicht die Finger (10) teilweise sowohl mit dem Rahmen (2) als auch mit der Folie (3) zur Deckung kommen;
- der Greifer (1) wird angehoben bis an diesen dargestellte unter der Folie (3) positionierte, erhöhte Unterdrucköffnungen (5) mit der Folie 3 in Kontakt stehen und der Rahmen (2) auf dem Greifer (1) aufliegt;
- zum Festhalten des Rahmens über die Folie (3) wird Unterdruck an den Unterdrucköffnungen (5) angelegt, sobald diese in Kontakt zur Folie stehen oder spätestens bis der Hebevorgang abgeschlossen ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem die Kontaktpunkte der Unterdrucköffnungen (5) im Außenbereich der Folie (3) positioniert sind.

5 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, bei dem externe Anschläge zur Ausrichtung des Rahmens (2) relativ zum Greifer (1) verwendet werden.

10 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem Transport- oder Lagerkassetten (9) mit Rahmen (2) be- oder entladen werden.

15 8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem der Greifer (1) zum Be- und Entladen von Kassetten (9) mittig zwischen Stützen (11) von in der Kassette (9) ausgebildeten Schlitzten (12) fährt, wobei die Bereiche des Rahmens (2) sich in der Aufsicht mit den Stützen (11) überschneiden und der Greifer (1) sich in der Aufsicht mit Teilbereichen des Rahmens (2) und mit Teilen des Außenbereichs der Folie (3) überschneidet.